

# 김치의 酸敗防止에 關한 研究 (第一報)

韓 電 業 權 業 物

國立仁義大學校 大學院

## 目 次

1. 摘要
2. 實驗材料와 試行方法
3. 正常醱酵中の 成分變化 (實驗 I)
4. 各種防腐劑의 影響 (實驗 II 及 IVH, IVS)
5. 溫度의 酸敗防止效果 (實驗 III 及 IVPH)
6. 考索
7. 結論

## 1. 總 論

韓國人의 制食物中 김치에 對해서 再論할 必要도 없거나와 김치의 貯藏方法에 對하여는 그方法如何가 우리들 食生活의 形態를 變動시킬 만치, 매우 重要한 事이라 고 生覺되는 바이나 그러나 이反面에 이에 對한 研究報告는 極히 적다 고 生覺된다. 舊者<sup>(1)</sup>는 普通 김치에 對하여 그種類, 담그는 時季, 方法等과 各種 「김치」의 食品化學的 分析을 하여 그 成分을 誌하고 더욱 醱酵前段의 醱酵, 乳酸, 移酸, 糖類等의 有無와 Vitamin C 含量의 變化를 研究報告한 바 있으나 孫<sup>(2)</sup>는 김치 熟成과 酸敗過程에 있어서의 Vitamin C 와 pH 의 動態를 研究하여 熟成中の 「김치」가 가감 많은 Vitamin C 를 含有하고 있으며 酸敗와 同時에 pH는 約 4로 低下하고 Vitamin C 는 次々 減少됨을 觀察하였다.

權<sup>(3)</sup>은 「김치」中에 存在하는 澱粉 10種을 分析하여 各種 培養基上의 培養相과 其他生理學的 檢査를 行함으로서 各種 糖類를 分析하여 酸을 產生하여 그中數種은 強力한 Amylase, Protease를 產生함을 報告하였다. 그러나 現在까지 「김치」의 熟成過程과 酸敗過程에 있어서의 그成分의 變動를 研究한 報告는 極히 적고 더구나 酸敗의 防止策에 對한 何等의 考究도 加하지 않았고 있음으로 舊者는 實驗的으로 「김치」1種을 製造하

여 「김치」의 各段階에 있어서의 含水炭素, 炭, pH 의 動態와 Gas fermentation 의 有無를 調査하는 同時에 各種防腐劑와 糖定의 pH 가 腐敗防止에 及하는 効果를 研究한 結果 特別 均發으로 pH를 調節함으로써 良好한 成績을 거두었음으로 우선 그 成績을 여가서 報告하는 바이다 本研究는 서울 大學 校 大學院에서 研究費의 補助를 받아 施行된 것으로 謝意를 表하는 바이다 또한 本研究를 施行함에 있어서 中央化學研究所長 許鈞氏 同副所長 蔡禮錫氏의 研究上 多大한 便宜를 바닷음에 對하여 深甚한 謝意를 表하며 實地로 諸般 實驗을 担当하여 준 中央化學研究所 金永烈氏 尹惠禎 學士에 對하여 謝意를 表하는 바이다

1. 韓國 康善; 朝鮮漬物의 品質 調査—朝鮮藥學會誌 第21卷(1941)
2. 蔡禮錫; 未發表
3. 權秉杓; 「김치」의 菌細學的 研究 (分難菌에 對하여) 本誌

## 2. 實驗 材料과 方法

條件을 同一히 하기 위하여 本研究에 使用한 김치는 다음과 같이 比較的單純한 材料와 方法에 依하여 담겼다 即材料는

第一表

材料名	原材料 g	精製된 材料 g
배추(改良種)	12750	9000
무	12000	11700
파	1500	1500
마늘	150	100
미나리	400	300
새우젓	740	600
생강	140	90
고추 가루	150	150
실고추	20	20
食鹽(粗)	1100	1100
〃(精)	570	570

다음 第一表와 같으며 담근 方法은 다음과 같다 다음은 배추를 기리로 先을 쪄서 이것을 粗製 食均水에 담겨서 粒々히 소금이 들어 가도록 한다음 17時間 室溫에 放置한 다음 거름에 使用한 粗食均은 1.1kg 이 되는 水道水( 殘留 均素 없음)은 4ℓ 되었다 이와 같이 하여 잘린 배추를 水道水로 씻어서 가지고 기리 7~8cm로 잘고 「무」는 表皮를 「손」로 깎아서 薄은 slices를 充分히 씻어 버린 後 두께 1~0.5cm, 기리 約 5cm 넓이 3~4cm로 잘고 「파」와 「미나리」는 기리 4~5cm로 잘려서

第2表와 같이 2種으로 各材料를 分別하여 다음 順序로 混合하여 湯에 담은 後에 水道水를 부었

即 선배추와 「무」를 대야에 넣고 「고추가루」를 混合

한다음 여기에 잘게썬 파, 마늘, 마늘, 생강과가 一 제로 잘

第 2 表 김치 区分

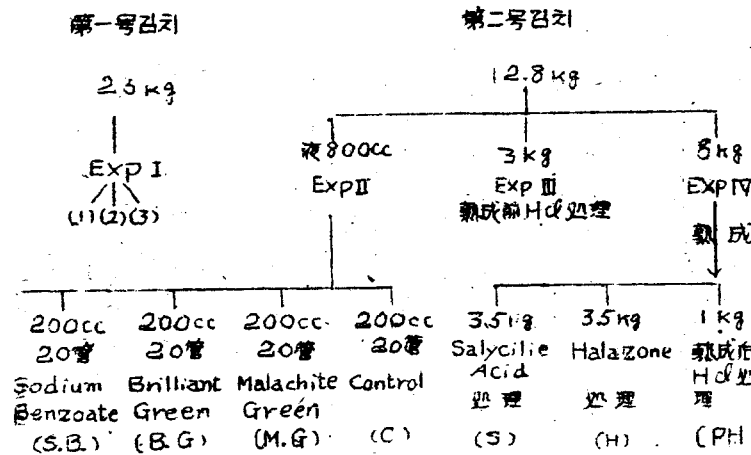
材 料		第一号 김치 (g)	第二号 김치 (g)
배추		6000	3000
무		7800	3900
파		1,000	500
마늘		65	35
미 나 리		200	100
새우젓	간헐기	180	90
	국물	220	110
생강		60	30
고추가루		150	50
늘 고추		13	6.5
食鹽		380	190
水 溫 水		10ℓ	5ℓ
備 考		實驗 I	實驗 II 實驗 III 實驗 IV

러서 건더기를 잘 다진 새우젓을 함께 섞어 버무리고 다음에 새우젓국물을, 술 부어서 다시 必 要한 分量의 소금을 뿌려 두에다 담고 나머지 소금과 「물」을 문다 이와 같이 適當 量 比로 精 三 次와 같이 四 回 分하여 實驗했다

또 第 二 表와 같이 實驗 I 에 使用한 김치(第一号 김치)의 量은 實驗 II III IV(第二号 김치)에 使用한 全量의 2 倍로 하였다 그 理由는 「김치」의 熟成 速度가 그 김치,의 量에 依하여 差가

있다는 一般의 常識을 考慮하여 可及의 多量으로 하여 自然的인 成分 變化를 觀察하기 爲한 것이다

第 3 表 김치 区分

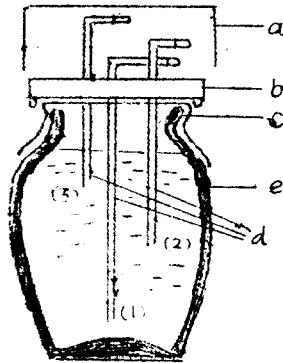


3. 「김치」正 常 醱 酵 中의 成分 變化(實 驗 I)

김치,의 酸 鹼 過程에 於 於 什 隨 時 로 김치 內 部의 液 汁 을 採 取 하 기 爲 爲 하여 第 1 圖와 同

은 試 容 器 (독)을 準備하여 第 2 表 第一 号 김치,를 독에 담은 微에 口 部를 油 紙及 新聞 紙로 封하고 그 上 部에서 第 3 號 管을 挿入한 後 密 封을 하여 固 定 하였다 檢 體는 유리 甌 蓋를 열고 採 取

諸과 외 팻트를 고무管으로 連結하여 内部液을 높이어 따라  
 타의 (1)(2)(3)管에서 吸引하여 每日各部分에서 必要量을 採



- a-----硝子蓋
- b-----木蓋
- c-----油紙及新聞紙
- e-----罎 { 高-39cm  
口徑-25cm  
筒部徑-35cm
- d-----檢体採取用硝子管

取하여서 淨過  
 한後 그 淨液에  
 對하여 pH, 食  
 度, 還元糖을 測  
 定하고 同時에  
 每日 3回 氣溫(容  
 器附近의)을 測  
 定하였다

(第 1 圖)

pH의 測定에는  
 Beckmann pH-me-

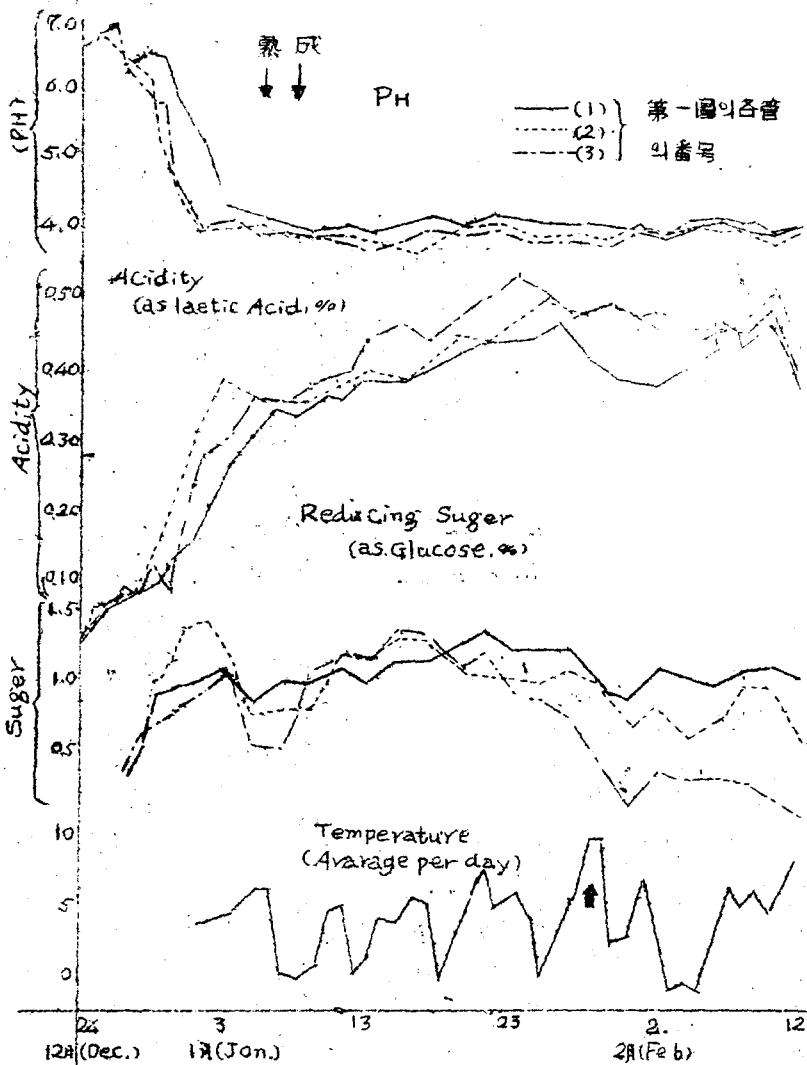
ter를 使用하고 食度は 檢度 2cc를 % NaOH 液으로 Phenol-  
 phthalein을 Indicator로 하여 測定하여 乳食%로 換算圖示  
 하였다 還元糖의 定量은 檢体 1cc에 對하여 Bertrand氏法에 依  
 하여 測定하고 Glucose %로 圖示하였다 氣溫은 午前 10  
 時, 午後 2時, 午後 5時에 每日 3回 測定하여 平均圖示하였다(第  
 2圖)

검 치를 담근 次日에 pH 6.7, 酸度 0.052~0.061% 였으며 그  
 後 10~11日 間 검 치 熟成까지에는 全酸酵過程에서 가장 弱한 酸  
 化를 이르켜 pH 4.26~3.98, 食度 0.252~0.380%, 還元糖 1.10~  
 1.19%에 到達한다

그 後 pH의 波動은 比較的 低고 3.65~4.17(1月 15日及 1月 2  
 1日) 內로 波動하고 있으며 食度は 弱한 速度로 上昇하여 28  
 日 間인 1月 21日에는 0.491%, 32日 間인 1月 25日에는  
 0.530%에 達하고 1月 23日~1月 25日以後에는 大体  
 로 食도가 均一한 傾向에 있다

還元糖은 담근 後에 食도와 pH의 波化의 比例를 이 濃度  
 가 增加하여 4日 後 0.31% 7日 後(1月 1日)에는 最高로  
 1.61%(中層), 熟成期인 1月 3日(10日 後)에는 1.19~1.10%였다  
 熟成과 期을 終了하여 糖의 含量은 次로 低下하여 1月 5日~1  
 月 7日(12日~14日 經過)에는 1.00~0.52%가 되나 그 後에  
 는 漸次 濃度가 增加하여 1月 15日~1月 21日(21日~28日  
 經過)에는 1.35~1.10%로 되었고 그 後에는 다시 漸次 低下하는

傾向이 있다 全体的으로 醱酵 pH, 炭酸, 還元糖의 変動은 各 層部에 對し, 最上層部에서 가장 깊어지며 深層部으로 갈수록 炭酸의 生成速度도 多少 減少하다 特히 還元糖의 炭酸化에 對하여는 2月12日 經過例로 하면 最上層部 0.13% 中層部



最上層部 0.13% 中層部 0.66% 深層部 1.05%와 같은 큰 차이가 있어 深層部의 炭酸化가 가장 적다는 것을 알 수 있다. 이러한 현상은 「各 層部」의 醱酵過程이 好氣性菌의 影響을 많이 받았고 있기 때문이라 할 수 있다. 특히 1月下旬에 이르러 「各 層部」表面에 褐色과 白色의 醱膜이 形成된 것을 發見한 以後로는 炭酸의 生成速度의 變動이 一정한 것도 有力한 證據가 되는 것으로 生覺된다.

全般的으로 「各 層部」의 全過程은 區分하여 다음과 같은 數段

階로 구분할 수 있을 것이다.

1. 甚히 pH가 低下하여 酸度와 還元糖이 增加하는 時期(約 10日間)
2. pH가 大體로 均一해지고 酸度は 暫時的으로 上昇하여 糖量이 急激히 低下하는 時期(約 4~5日)
3. pH가 大體로 均一하여 酸도와 糖量이 暫時的으로 增加하는 時期(約 16日間)
4. pH와 酸度は 大體로 變化가 없으며 表面에 菌膜이 形成되어 糖量이 漸次로 減少하는 時期

곰치醱酵過程을 이러한 數段階로 구분하여 본다면 「곰치의 醱成리」는 數段階期에 이르는 醱成機構가 大體로 複雜하다는 것을 알 수 있다. 더군다나 醱成後 顯着한 酸度の 變化가 있음에도 불구하고 pH의 變化가 比較的 적다는 것은 某種의 Buffer Action, 或은 酸度가 弱한 有機酸의 生成이, 있지 않는가를 推測할 수 있다.

#### 4. 各種防腐劑가 곰치 醱成에 미치는 영향

(實驗 II 及 IVH-IVs)

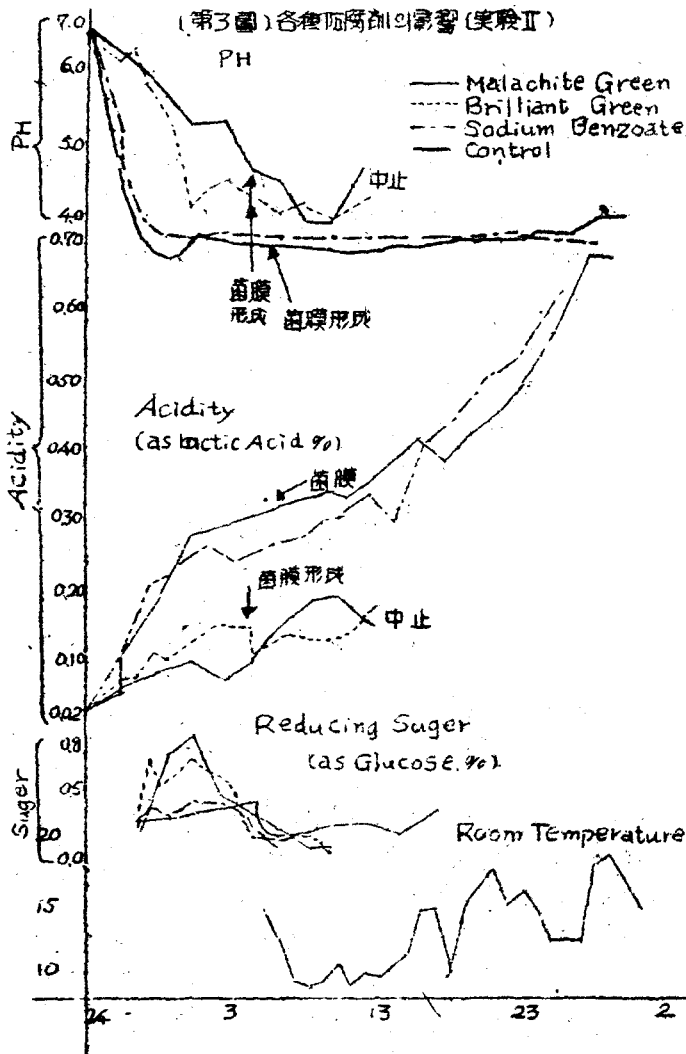
實驗 II 食品防腐劑로서는 過去에 一般的으로 알려져 있는 Benzoic acid (또 그鹽類) 硼酸及其鹽類, 肉素度均, Formaldehyde, 日未, Salicylic acid 及其鹽類, Furakryl 及其鹽類, P-Oxybenzoic ester 等々이 있으나 여기서 는 市販品으로 容易하게 求得할 수 있으며 一般的으로 防腐劑로 使用되고 있는 것을條件으로 하여 Sodium Benzoate 를 選定하였다.

또한 「곰치」中의 芽胞菌의 存在와 그 抵抗性을 試驗하기 위하여 殺菌力이 強한 堊基性 Anilin 色素中 Triphenylmethan 系에 屬하는 Brilliant Green, Malachite Green 을 使用하여 보았다.

「곰치」液計 0.0cc 를 取하여 이 液을 滅菌한 醱成管(Durham's tube 를 가진) 에 各 1.0cc 를 分注하고 棉栓(或 마개)을 하여 이것을 20℃ 以下로 分類하였다. 第1群에는 Sodium Benzoate 4g 를 5.0cc 의 蒸溜水에 溶解한 液을 各 0.5cc 式 滅菌 Pipette 로 加하고 第2群에는 Brilliant Green 0.2g 를 1.0 의 蒸溜水에 溶解한 液을 第3群에는 Malachite green 0.2g 를 1.0 의 蒸溜水에 溶解한 液을 第4群에는 蒸溜水만을 各々 0.5cc 式 添加하였다.

判定은 每日 各群에서 1管 式을 取하여 實驗 I 과 同法으로

pH, Acidity, Reducing Sugar을測定하고 또 Gas生成을觀察하였  
으며 同時에 附近의 氣溫을 實驗I와 同法으로 記錄하였다(第3  
圖)(第4表中各項의 Exp II의 C는 Control, 即 蒸溜水만 加한 것.  
S.B는 Sodium Benzoate, B,G는 Brilliant Green, M,G는 Mal-  
achite Green을 加한 管의 成績이다)



實驗I은  
中央化學  
研究所의  
副下溫度  
에서 行  
한 則 對하  
여 本實  
驗은 研  
究室 内部  
에 放置  
하였 爲으  
로 氣溫  
이 多少 變  
다  
이 實驗에  
서 도 實  
驗I에 似  
어 什와 差  
이 熟成  
期까지 의  
迅速한  
PH, 溫度  
糖量의 及  
化를 認  
수가 있  
다 그러

나 Malachite Green 과 Brilliant Green 을 添加한 群과 Sodium  
Benzoate 을 添加한 것과 Control 의 群은 各測定值에서 劇烈한  
差가 나타났다 그리고 氣溫의 變化에 있어서는 實驗I에 比하여  
全般的으로 發成의 迅速한 增加의 程度의 低下가 보였다 이것

은 이 실험에 있어서 液汁만 사용한故로 材料의 '건대기'로부터의 糖類의 補充이 없었던 것과 溫度가 比較的 높은 것이 原因이라고 生覺된다

Control 의 群이 熟成에 이르는 速度는 實驗 I 에 비하여 分明한 差가 있으며 室溫에서 放置한 本實驗에서는 約五日後(實驗 I 의 半日數)에 熟成에 到達하였다 그리하여 pH는 3.31 (Control) 3.46 (Sodium Benzoate) (1月31日 即 7日 經過後), 濃度는 0.303% (Control) - 0.269% (Sodium Benzoate) (1月31日) 糖은 0.41% (Control) (2月4日 7日 經過) 0.38% (Sodium Benzoate) (1月31日) 에 達하고 그 後 pH는 거의 變化가 없으며 濃度는 漸進的으로 大體로 一定한 傾斜을 가지고 增加하였다 Control 의 各管에서는 1月6日(13日 經過)을 前經하여야 甚한 菌의 發生이 觀察되었으며 菌膜이 形成되었고 Sodium Benzoate 을 添加한 管은 菌의 發生은 없었다 1月26日(33日 經過) 에는 Sodium Benzoate 을 添加한 것도 甚한 變敗를 보았다

Brilliant Green 及 Malachite Green, 을 添加한 群은 前記群에 비하여 熟成 速度가 極히 遅々하였다 即 pH 에 있어서 Brilliant Green 을 添加한 것은 4.16 (1月31日 即 7日 經過), Malachite Green 을 添加한 것은 1月10日(17日 經過)에 이르러서 비로써 3.99 에 達하였고 濃度는 最初부터 漸進的인 增加를 하여 0.17 (1月12日 Brilliant Green) 0.194 (1月10日 Malachite Green) 에 達하고 糖類는 거의 變化가 보이지 않았다 그러나 이 色素 添加群은 1月4日(11日 經過)에 甚한 菌膜 形成을 보게 되고 12日에는 殘部에 對하여 더욱 測定을 結果할 수가 없었음으로 中止하였다

本實驗에서는 溫度의 增加가 熟成과 變敗의 速度를 促進한다는 事實과 Sodium Benzoate 의 4:10000 의 濃度에서 菌의 甚한 發生은 防止할 수가 있으나 「감치」 醱酵 速度에는 影響이 없었던 것이 分明히 示되었으며 塩基性 Anilin 色素群이 1:100,000 의 濃度에서 「감치」 醱酵 初期의 速度를 極히 遲延시키나 菌膜 形成을 防止할 수는 없다는 것을 알았다

以上을 生覺하여 보건대 「감치」 熟成 途上의 因與 細菌의 繁殖 增加가 Anilin 色素群에 依하여 抑制되고 Sodium Benzoate 에 依하여는 抑制가 없고 熟成 中 各 變敗期의 因與 細菌은 Sodium



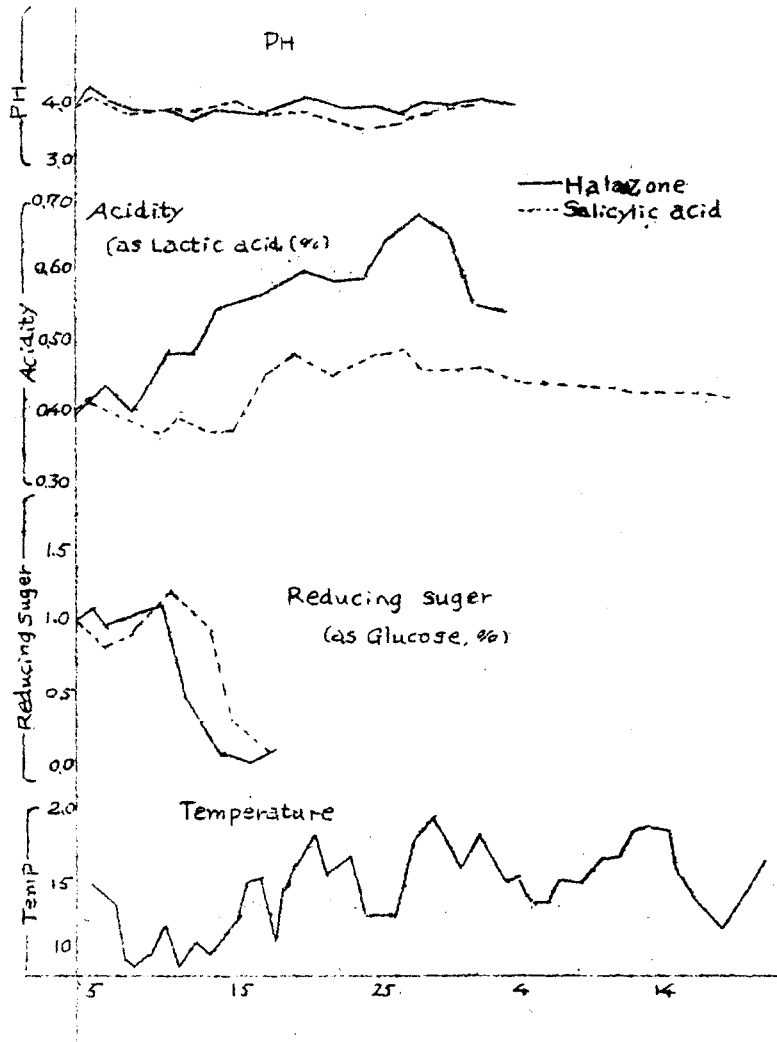
Benzoate 에 의하여 抑制되는 것 같이 生覺된다(이 實驗中 Gas Fermentation 은 불수 없었다)

圖表 IV 3의 d 와 같이 第2号 試管 浸漬에 於 實驗 II 에 要하는 液汁 80.0cc 과 實驗 III 에 要하는 試管 3kg 를 담긴 當日 分 割除 하였다. 남은 試管은 1 斗에 넣어 於 熟成을 기다려 담긴 後 1 2 日 經過한 熟成時에 於 於 於 pH 3.86, 濃度 0.39% 還元糖 1.00% 였다. 이것을 各力 種 菌 子 瓶 2 個에 3.5kg 試(전대기 외 試管)을 넣어 於 於 於 2.0cc 의 Salicylic acid 의 50% alcohol soln (1g 의 Salicylic acid 에 該當)을 添加. 充分히 混和 하였다. 後에는 Halazone Tablete (1 tab. 에 0.004 Gm. 의 Halazone 은 含有) 3 5 個를 粉碎 混合 하였다. (添加 30 分 鐘. 試管 一部를 KI Soln에 加하였는데 Jodine 의 濃度가 보이지 않았었다) 測定은 實驗 I 과 같은 方法에 依하여 測定 하였다. (第 4 圖) (第 四表 各項의 Exp IV 에 於 S 는 Salicylic acid, H 는 Halazone 을 附加한 것의 成績이다)

第 四圖와 같이 pH는 거의 큰 變化가 없고 4.00 - 3.66 의 範圍에 於 變動 하였다.

濃度에 於 於 於 藥品 添加를 한 後 1 5 日 이 經過한 1 月 20 日 에는 0.599% (Salicylic acid 添加한 것) 가 되고 暫次 減火 한다. 이 成績을 (同 濃度에 於 於 於 實驗 3) 實驗 II 의 Control 의 1 月 16 日 後의 成績과 比較하면 相當한 發生 抑制의 現象이 有하다. 斷定할 수 있는 것이며 現在에 이르기까지 菌膜 形成 遲延의 現象은 보이지 않았고 있음에 비하여 希望을 둘 수 있는 것이다. 反對로 均量劑로서 強力한 殺菌力을 가진 Halazone (1 斗 350000)은 1 月 29 日 (藥品 添加 後 2 3 日 經過)에는 0.680% 로 最高에 達하여 그 後 急速히 減火 하였다. 이것은 實驗 II 의 Control 와 比較하면 發生 速度가 多火 遲延되는 듯 하나 이것은 實驗 II 에 比較하여 容器와 試管이 많은 關係上 發生하는 差가 尙 尙 推測하는 것이며 또한 輕한 菌膜 形成이 發生하는 것으로 보아서 阻素劑의 特性인 After growth의 現象을 考慮한다. 總體는 一般적으로 熟成 直時로 急速히 減火하는 傾向을 實驗 I 及 II 에 於 觀察 하였는데 本 實驗에 於 於 於 藥品 添加 後 5 ~ 7 日 經過한 1 月 7 ~ 9 日 을 經過하여 急速한 減火를 보였고 그 後 濃度는 增加 하지 않았었다.

第4圖 各種防腐劑의影響 (實驗IV)



5. 塩酸의 發敗防止効果 (實驗III及IVpH)

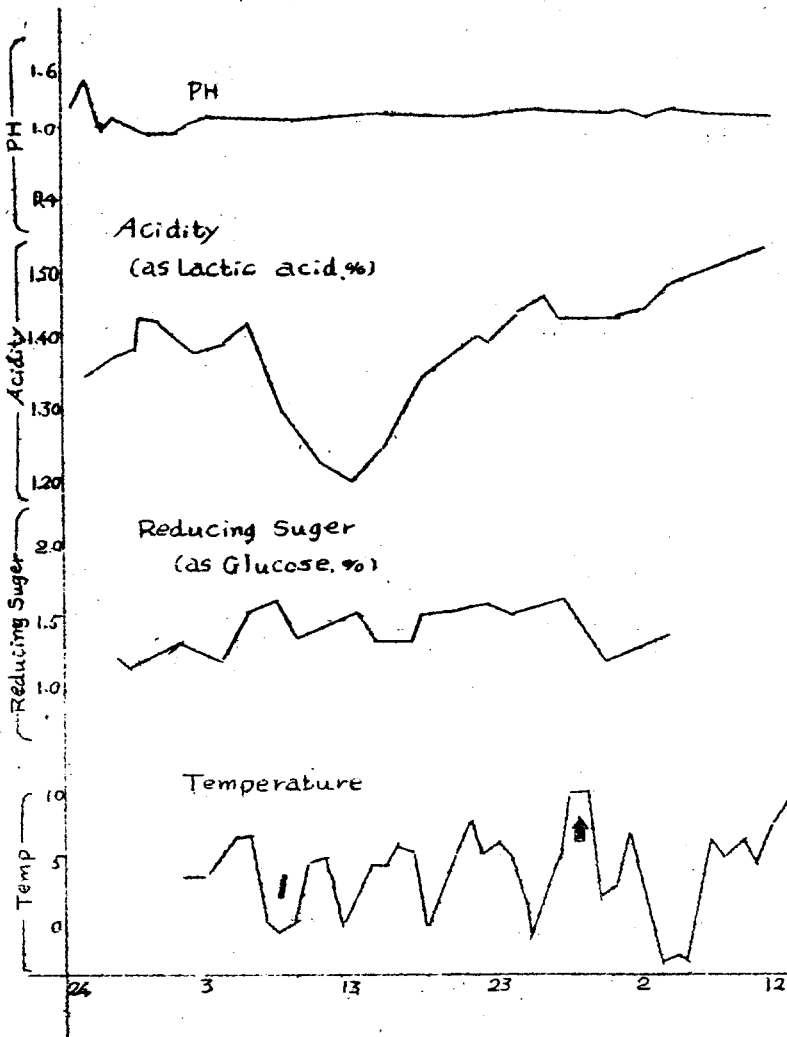
元來細菌의 生育分裂과 Enzyme 의 効果는 一定한 Optimal range 의 條件下에 有해있는것임으로 乳酸菌에 있어서도 그 根源이 細菌과 그 菌의 產生酵素의 結果라든 斷定한다면 發敗防止에 理論적으로 나름과 같은 것이 可能할것이다

- (1) 低溫度에 乳酸를 保存한다
  - (2) 高pH 또는 低pH에 서 保存한다
- 이 中 低溫度에 保存하는 操作은 實地上一般家庭의 爲로 困難한 斷斷일것임 勿論이고 莫大한 經費와 場所를 要求하는 方法인 故

은 (2)의 pH를 調節함으로써 發酵을 防止하는 方法을 考慮하면  
 pH는 alkali를 投入하지 않으면 안될 것이니 「검치」自体 毒성은  
 가지에 없다. 反面에 低 pH로 保存하는 問題는 塩酸을 使用하여  
 이것이 可能하다. 따라서 塩酸으로 熟成前 後의 「검치」를 各々  
 pH 1 ~ 2로 調節하여 그 過程을 觀察하였다.

α. 塩酸이 검치 熟成 過程에 미치는 影響 (Ⅲ)

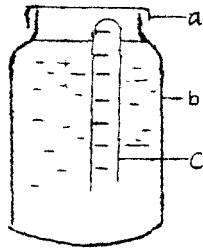
(第5圖 塩酸의 熟成 過程에 對한 影響)



前記 검치  
 (熟成前) 3  
 kg을 2  
 口硝子瓶  
 에 取하여  
 10% 塩  
 酸 6.5 cc  
 를 添加하  
 여 pH 1  
 (Beckman  
 pH meter  
 使用)로 調  
 節하고  
 여기에 다  
 른 成分을  
 含 固體試  
 驗管을 例  
 立하고,  
 當日부터  
 pH 檢度,  
 還元糖,  
 Gas 生成  
 을 測定하  
 고 同時  
 培養器  
 附近의 氣

질은 實驗 I 과 같은 方法으로 記錄하였다. 塩酸의 검치, 醱酵 過程에  
 미치는 影響은 極히 小하다. pH는 調節 前 後 1.2 ~ 1.5 5로 上昇하

였으나 三日後에는回復되어 그後 거의變動이 없다고 볼수있다  
 炭度는 混合한均炭量의 「검치」中에生成되는 有機炭이 同時에  
 乳酸의 %로表示되었음으로 最初에 1.344% 1月7日(抄炭添  
 加後 11日經過)에는 1.448% 그後로 急速히 減火하여 1月



a---Wax 塗金屬蓋  
 b---容器  
 c---瓦斯溶解管

(第六圖)

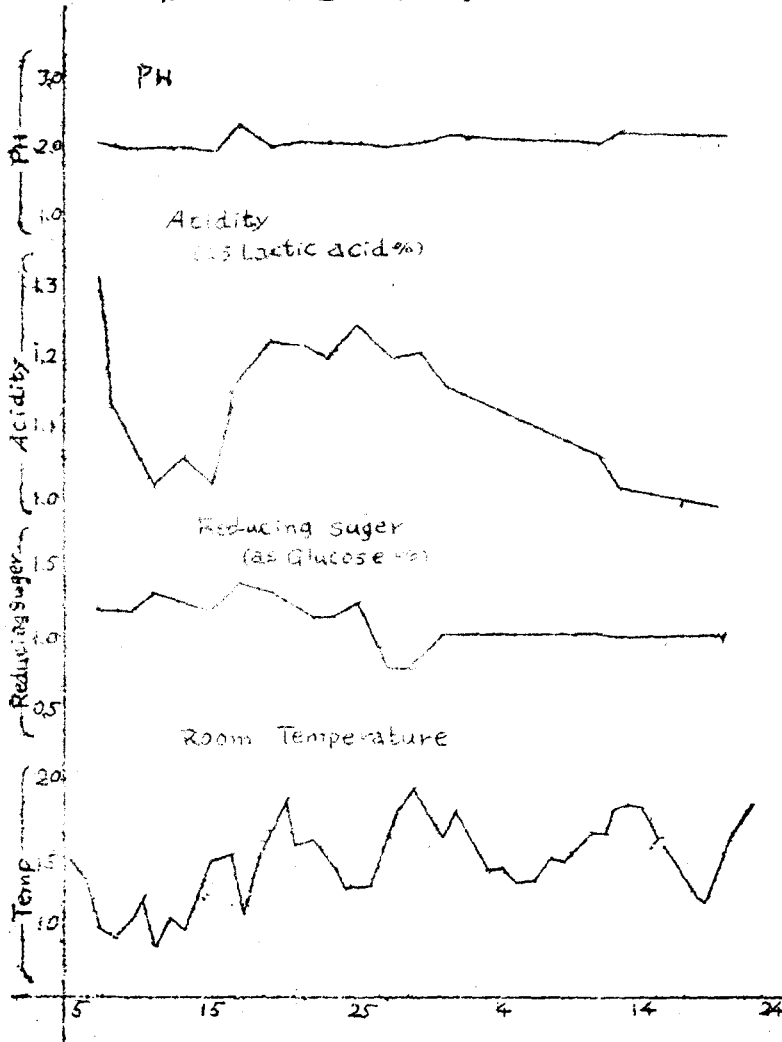
13日(17日經過)에 1.200% 1月21日(27日經過)에  
 는 炭度가 回復하여 1.394% 그後極히 漸進的으로  
 增加하는 傾向이 있다 糖含量  
 은 最初에 1.25% 1月7  
 日(11日經過)에 2.00%  
 그後 큰 變動이 없이 1月2  
 7日(33日經過) 1.64%에 及한 急速히 減火하여 1月31日(3  
 7日經過) 1.05%로 되고 그後 暫次 增加하였다 1月31日은 前  
 記한 氣溫의 急速한 上昇이 炭度와 糖量에 影響을 준 것이 傷인  
 가 疑心스럽다 따라서 本研究을 恒溫에 行하지 못하였음은  
 遺憾스러운 일이지만 今後 機會를 보아서 各種 溫度의 影響을 研  
 究報告 하겠다 本實驗에서 炭度의 큰 減火帶가 發生하는 理由  
 는 尙今 그 原因을 考究中인바 다음 項의 實驗成績과도 参照치  
 여 極히 注目되는 現象이다 本試驗에서 Gas 產生은 全然 不生  
 였으며 「검치」건대기 가 時日의 經過에 따라 極히 軟化하여 不  
 快한 感覺을 주며 顕微鏡下에서 是 軟化된(우) 野菜의 細胞膜은 極  
 度 處理를 하지 않은 「검치」의 그것보다 甚히 溶解化한 것을 보았으  
 며 또 本試驗 初에 그 液 1cc를 滅菌 pipette로 取하여 一般細菌  
 數를 檢査(37°C 24hrs) 해본즉 菌落을 볼수 없었다

b. 腐敗의 防止 檢査 炭敗防止 效果 (實驗 IV pH)

第二號 검치 (第3表 Exp IV-(PH))와 같이 「검치」의 熟成後 그 1kg  
 를 前記 a와 같이 硝子瓶에 넣어서 10% HCl-Soln를 加하여  
 pH2로 調節하였다 pH2로 調節한 理由는 前項 a에 있어서 pH1  
 로 調節하여 「검치」건대기 가 極히 軟化하는 것은 過度한 炭度가  
 배추 芽等의 纖維를 損傷하는 것이 라고 生察되었음으로 本試  
 驗은 pH를 多少 變히서 實驗하였다

結果에 있어서 pH는 거의 變動이 없었으며 炭度에 있어서는  
 熟成直後의 一般의 것으로 나타나는 減火帶가 觀察되었던(1.301

4%로부터 1월11일의1.615%, 同15日の1.024%로減  
 少) 그後로 發酵三 - 日 同 時 於 1月19日(14日經過) 1.2  
 17%로 自 己 1發 酵 次 減 少 計 數 2月12日(36日經過)에는 1.  
 0.28%로 減 少 計 數 다 實 驗 I 에 於 於 於 熟 成 後 發 度 上 昇 也 도  
 第七圖 (糖 發 酵 阻 止 及 敗 菌 止 効 果)



不 拘 何 種  
 PH가 一  
 定 한 것 을  
 보 였 는 대  
 本 實 驗 會  
 什 麼 發 酵  
 度 的 相 當  
 한 減 少 也  
 도 不 拘 何  
 種 PH의  
 發 酵 이  
 其 的 數 目  
 是 不 變 的  
 發 酵 會 生  
 成 糖 類 而  
 阻 止 自 體  
 的 Buffer  
 Action 是  
 不 可 疑 的  
 信 據 也 是  
 不 錯 的 事  
 也 然 而 發  
 酵 度 的 發  
 成 溫 度 的  
 增 加 也 是  
 反 對 本

實 驗 會 也 是 不 可 疑 的 事 也 然 而 發 酵 度 的 發 成 溫 度 的 增 加 也 是 反 對 本  
 實 驗 會 也 是 不 可 疑 的 事 也 然 而 發 酵 度 的 發 成 溫 度 的 增 加 也 是 反 對 本  
 實 驗 會 也 是 不 可 疑 的 事 也 然 而 發 酵 度 的 發 成 溫 度 的 增 加 也 是 反 對 本

本 實 驗 會 也 是 不 可 疑 的 事 也 然 而 發 酵 度 的 發 成 溫 度 的 增 加 也 是 反 對 本

糖의比較的의變化가없는點으로보아서 實驗Ⅰ,實驗Ⅱ와比較하여  
顯著한 醱酵抑制效果가있다 生實된다

그리고 隨時로 이 糖을 處理한 「검치」를 一部分 糖液으로  
中和하여 自然熟成中の PH, 糖度로 矯正하여 味覺을 檢査  
한 結果 一般熟成中の 「검치」의 味覺과 差異가 없었으며 糖液  
에 의한 糖度矯正 操作도 簡便하고 材料 中에 浸入한 糖의 中和  
도 予想以上 効果的 이었다 即ち 糖 處理後 16 日 經過한 2月 2  
日에 檢體 約 50 g를 取하여 糖液 和液으로 「검치」를 中和하  
여 PH 3.8, Acidity 0.386%로 調節하여 味覺을 檢査한 結  
果 良好하였으며 더욱 배추속에 殘留하는 糖의 溶出을 考  
慮하여 2 日 間 放置한後 2月 4日 그 中和한 檢體에 對해서  
測定한 結果 PH가 低下하여 PH 3.44, 糖度は 上昇하여 0.67  
4% 가 되었음으로 再次 糖液을 注加하여 PH 4.27, Acidi-  
ty 0.429%로 調節하였는데 味覺은 依然 良好하였으며 이  
中和한 檢體를 10 日 經過한 2月 12日 測定하였는데 PH는 3.  
97, Acidity는 0.398%, 還元糖은 1.09%였다 이 還元糖  
의 含量은 同日 中和하지 않은 原 「검치」(熟成 過程을 處理한 것)의  
還元糖 含量과 同一 하였다

第 4 表

Exp. Date			12月	24	25	26	27	28	29	30	31
Temperature (°C)		AM 10	*1								
		PM 2					5	5.5	5	5.5	8
		PM 5	25								
		Average									
P H	Exp *3 I	1		6.7	6.8	6.21	6.41	6.36	5.88		
		2		6.7	6.85		6.1	5.45	4.66		
		3		6.7	6.85	6.15	5.91	5.67	4.75		
	Exp *4 II	C *5		-	5.05	4.1	3.75	3.81		3.31	
		SB *6	6.6	-	5.2	4.3	4.01	3.86		3.46	
		B.G *7		-	6.25	6.4	5.95	5.67		4.16	
		M.G *8		-	6.4	6.49	6.08	5.77		5.41	
	Exp II *9			1.2	1.55	1.0	1.08	1.05	0.95		
	Exp *13 IV	S *10		-							
		PH *11		-							
H *12			-								
Acidity (as Lactic acid %)	Exp I	1		0.052	0.060	0.069	0.083	0.095	0.122		
		2		0.061	0.069		0.095	0.131	0.174		
		3		0.052	0.060	0.086	0.086	0.122	0.095		
	Exp II	C			0.052	0.199	0.182	0.269		0.303	
		S.B	0.026		0.105	0.213	0.208	0.243		0.269	
		B.G			0.078	0.086	0.113	0.100		0.131	
		M.G			0.060	0.113	0.083			0.095	
	Exp III				1.344	1.362	1.396	1.362	1.482		
Exp IV	S										
	PH										
	H										
Reducing Sugar (as Glucose %)	Exp I	1				0.31	0.52	0.88	0.94		
		2					0.52	0.94	1.07		
		3					0.58	0.69	0.75		
	Exp II	C					0.25	0.25	0.25		0.33
		S.B					0.25	0.35	0.31		0.38
		B.G					0.15	0.69	0.52		0.69
		M.G					0.15	0.41	0.75		0.82
	Exp III						1.25	1.19	1.25		
Exp IV	S										
	PH										
	H										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4.5	4	5		5.15	6.14	0.295	0.29	2.9	5.11	6.85	-1.9
4	3.5	4.5		6.14	5.13	0.910	0.29	1.995	6.12	5.95	1.10
3.5	4	4	7.15	7.15	8.13	0.9	0.9	3.10	7.12	4.911	1.12
4	4.2	4.5		6.14	6.133	0.695	0.9	0.95	4.6116	5.386	0.3103
5.23		4.26		4.16		4.05		3.99		4.01	
3.99		3.98		4.01		3.89		3.88		3.84	
3.95		3.98		3.91		3.89		3.87		3.80	
	3.81		3.74		3.58	酒膜城	3.58		3.54		3.5
	3.94		3.8		3.70		3.62		3.65		3.63
	4.55		4.37	酒膜城	4.08		4.19		3.99		4.29
	5.39		4.75		4.56		3.94		3.99		4.74
0.9		1.04		1.05		1.08		1.02		1.03	
				3.98		3.73		3.78		3.75	
			3.86	4.08	HCl 計測 3.89	2.00		1.92		1.89	
						3.74		3.80		3.66	
0.165		0.252		0.303		0.391		0.273	0.365	0.351	
0.303		0.380		0.356		0.382		0.328		0.378	
0.269		0.303		0.331		0.356		0.360		0.378	
	0.295		0.295		0.343		0.310		0.323		0.36
	0.243		0.260		0.282		0.295		0.295		0.333
	0.148		0.148		0.269		0.127		0.130		0.171
	0.070		0.100		0.131		0.135		0.194		0.148
1.370		1.390		1.387		1.448		1.153	1.251	1.228	
				0.408		0.417		0.323	0.388	0.384	
			0.386	0.399	HCl 計測 0.434	1.301		0.960	1.062	1.015	
						0.392		0.480		0.480	
1.00		1.10		0.82		1.00		1.00		1.10	
1.01		1.19		0.75		0.92		0.82		1.19	
0.88		1.10		0.58		0.52		1.05		1.19	
	0.35		0.41		0.15		0.15		0.05		中止
	0.35		0.20		0.11		0.20		0.01		0.31
	0.52		0.31		0.05		0.11		0.05		中止
	0.49		0.35		0.20		0.11		0.11		中止
1.35		1.30		1.10		2.00		1.35		1.27	
			1.00	0.94		1.05		0.69		1.05	
				1.19		1.10		1.10		1.15	
				0.32		1.19		1.10		0.41	



13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24										
2.9	3.5	4.1	5.13	4.5	2.7	1.8	5.15	7.5	16	4.5	15	4.15	5.13								
3.10	5	5.12	6.5	15	6.15	0.2	2.5	5.18	6.17	9.5	18	6.15	8.17	5.15							
2.10	4.9	4.14	6.5	15	5.17	1.5	1.1	4.5	16	7.5	18	7.20	6.15	7.15	4.15						
2.3	3.6	4.5	4.3	1.2	5.14	3.5	1.4	6.2	10.2	3.6	14	6.1	6.6	8.18	5.5	11.5	6.3	15.6	4.6	14.3	
3.95		3.25		4.1		4.0		4.17		4.12											
3.81		3.65		3.9		3.85		4.09		3.97											
3.67		3.65		3.9		3.85		3.9		3.92											
	3.5		3.45		3.54		3.45		3.45		3.45		3.63								
	3.61		3.54		3.56		3.6		3.56		3.56		3.53								
1.04		1.05		1.05		1.05		1.05		1.07											
3.77		3.89		3.71		3.72		3.67		3.67											
1.94		1.87		2.3		2.0		2.04		3.57											
	3.76		3.77		3.80		3.95		3.86		2.04		3.86								
0.415		0.342		0.432		0.373		0.491		0.402											
0.337		0.388		0.540		0.452		0.444		0.462											
0.397		0.443		0.462		0.442		0.466		0.496											
	0.447		0.407		0.383		0.412		0.481		0.481		0.481								0.481
	3.310		0.412		0.442		0.491		0.525		0.570		0.570								0.570
	0.298																				
1.200		1.237		1.335		1.364		1.394		1.384											
0.369		0.369		0.432		0.481		0.471		0.422											
1.052		1.024		1.158		1.217		1.217		1.193											
	0.543		0.560		0.573		0.579		0.579		0.579		0.589								
1.00		1.15		1.15		1.25		1.35		1.25											
1.19		1.31		1.31		1.10		1.19		1.02											
1.12		1.35		1.31		1.10		1.19		0.94											
	0.31		0.25		0.47					0.01											中止
1.53		1.15		1.53		1.53		1.58		1.53											
1.17		1.00		0.31		0.11		1.41		0.03											
1.31		1.25		1.19		1.41		1.35		1.19											
	0.05		0.03		0.05					0.001											

25	26	27	28	29	30	31	2月	2	3	4	5
2.10	3.11	3.10	8.14	8.15	2.15	15.15	6.14		4.14	2.12	4.13
1.14		4.13	11.19	11.21	3.20	4.18	7.20		0.13	1.15	7.5.14
0.13		8.14	10.20	10.22	3.18	4.15	8.22		-1.14	-1.15	0.12
-1.123		5.123	9.6.176	9.6.193	2.6.176	33.16	7.183		7.6.136	13.14	1.8.13
4.05		4.05		4.0		4.0		3.94			4.05
3.31		3.9		3.79		4.02		3.9			3.99
3.90		3.85		3.76		3.95		3.88			3.99
	3.82		3.99		3.91						
	3.49										
1.08		1.08		1.08		1.10		1.04		1.08	4.27
3.50		3.63		3.70		3.85		3.8		3.5	
2.0		1.93		2.05		2.08		2.04		2.11	
	3.79		3.86		3.85		3.89		3.94		
0.481		0.449		0.385		0.394		0.375		0.414	
0.500		0.477		0.462		0.482		0.462		0.462	
0.530		0.510		0.472		0.491		0.482		0.443	
	0.656		0.666		0.666						
	0.654	0.654									
1.472		1.418		1.415		1.425		1.425		1.463	0.422
0.500		0.484		0.443		0.472		0.462		0.453	
1.237		1.204		1.203		1.157		1.212		1.175	
	0.646		0.690		0.645		0.549		0.539		
1.25		1.25		1.01		0.90		1.12		0.85	
1.00		1.10		1.01		0.70		0.90		0.85	
0.68		0.75		0.45		0.16		0.45		0.35	
1.55		1.64		1.28		1.05		1.43		1.33	
1.15		1.25		0.82		0.82		1.05		1.15	

×已IVPH 熟成時の條件に至る調節空か



## 6 考 察

韓國人이 採取하는 蠶絲는 地方的 季節的으로 区分하여 그 種類가 大端히 地方 材料의 差에 있어 同一인 方法과 時裁에 있어 種雜한 風俗習俗에 左右되고 있는 故로 그러한 各種의 條件下에 노인 蠶絲의 醱酵過程도 一律的으로 生覺할 수 없는 것 이며 더욱이 溫度의 醱酵過程에 있어 甚한 影響을 考慮할 때에 本研究의 今後의 課題가 不少하다 且 生覺하고 있다 實驗 I 에서 醱酵段階를 区分하였는데 이러한 段階가 種類와 季節을 不同하고 存在하는 曲型的인 醱酵形態는 想像하지만 如何한 關係에 이러한 段階가 어떠한 生物學的인 關係와 連結되는 것은 充分히 理解할 수 있는 事實이다 實驗 II 에 있어서 Triphenylmethan 系 色素와 Sodium benzoate 의 細菌抑制 効果와 熟成過程의 差는 個々の 防腐劑가 遂次的으로 死體의 段階에 同與하는 阻害劑 抑制한다는 것을 予想케 하는 것이다 塩反의 發敗防止의 効果는 分明히 Enzyme 와 菌絲의 活動條件을 封鎖함으로써 發生하는 現象인 故로 他防腐劑와 같이 單純히 菌絲의 生長을 抑制하는 것과는 性질이 다르다

여기에서 더욱 追究하여야 할 宿題는 醱酵段階를 具體的으로 說明할 수 있는 것과 塩反의 發敗防止 効果와 同時에 蠶絲固有한 Vitamin 其他의 營養素가 正常的으로 確保되어야 하는 問題이며 또한 夏季 高氣溫에서 어느 程度의 効果를 거둘 수 있는 가 하는 問題인 것이다 本研究는 尚今 進行中인 만치 次後 追加 報告 하겠다

## 7 結 論

1. 「蠶絲醱酵中의 成分의 變化와 各種藥劑에 依한 發敗防止 効果를 觀察하기 爲하여 比較的 單純한 材料의 方法을 使用하여 蠶絲를 醱酵시켰다
2. 上記 蠶絲의 熟成과 發敗防止의 程度, PH, 還元糖을 測定한 結果 蠶絲內의 各部分에서 다음과 같은 段階를 觀察할 수 있었다  
第 1 段階 PH가 低下하고 發度, 還元糖이 增加하여 熟成에 到達하는 時期  
第 2 段階 PH가 大體로 均一하고 發度는 暫進的으로 上昇하며 總量이 漸次히 低下하는 時期  
第 3 段階 PH가 大體로 均一하고 發度와 糖量이 暫進的으로 增

加糖는時期

第4投階 PH와 濃度가 大体로 及化가 없으며 表面에 菌膜이 形成되며 糖量이 暫次로 減少하는時期

	第1投階			第2投階			第3投階			第4投階		
	PH	濃度	還元糖	PH	濃度	還元糖	PH	濃度	還元糖	PH	濃度	還元糖
最上層部	6.7~ 3.98	0.026 0.303	0.31~ 1.10	3.91~ 3.89	0.331 0.356	1.10 0.52	3.89~ 3.92	0.356 0.446	0.52 1.19	3.92 4.02	0.496 0.398	1.12 0.13
中層部	6.7~ 3.98	0.026 0.303	0.31~ 1.19	4.01~ 3.89	0.356 0.372	1.19 0.82	3.92~ 3.97	0.382 0.462	0.92 1.19	3.97 4.02	0.462 0.417	1.12 0.66
深部	6.7~ 4.26	0.026 0.303	0.31~ 1.10	4.16~ 4.05	0.303 0.391	1.10 1.00	4.05~ 4.12	0.391 0.402	1.00 1.35	4.12 4.09	0.402 0.349	1.35 1.05
期間	約 10 日			約 4~5 日			約 1.6 日			以 後		

그結果 培養容器的 最上層部가 가장 成分의 及化가 甚하고, 深部로 갈수록 及化가 少하며 菌成膜의 PH는 거의 恒定的으로 及化가 없다

3. 前記의 菌은 「검치」의 液에 對하여 Brilliant Green (1:100,000), Malachite Green (1:100,000), Sodium Benzoate (4:10,000) 를 添加하였을 때에 前二者의 色素는 「검치」의 菌成膜을 抑制 阻礙시켰으나 後期에 菌膜形成을 보였고, Sodium Benzoate 는 防腐劑를 添加하지 않은 Control 에 比하여 菌成及 生成에 는 差異가 없었으나 菌膜形成은 完全히 防止되었다

4. 同-한 「검치」에 對하여 「검치」의 菌成膜에 各々 別個 容器에 区分하여 Salicylic acid (1:3500) 및 Halazone (14:350,000) 을 添加後에 成分의 及化를 觀察한 結果 Salicylic acid 는 菌生成과 菌膜形成 抑制에 有効한 것을 알았고 Halazone 은 效果를 보지 못하였다. 이때 「검치」中의 還元糖은 約 10 日 後 (藥品 添加 後)에 거의 消失하였다. 그리고 PH는 全期 向을 變하여 別 큰 及化가 없었다

5. 「검치」의 PH를 1~2 로 調節하여 菌의 生育과 Enzyme의 作用을 抑制함으로서 「검치」의 菌成, 菌敗를 防止하는 實驗을 하였다

菌成前의 「검치」에 對하여 10% 均量을 添加하여 PH 1.00 로 變하였는 PH의 及化가 거의 없었으며 濃度는 2.0 日 後에 急작히 低下하였으나 그 後 暫次 增加하고 總量에는 그다지 큰 及化는 없었다. 菌成成은 極히 阻礙되고 「검치」自體 異常히 及化한 것을 보았다

菌成後의 「검치」를 10% 均量을 添加하여 PH를 2.00 으로

麵粉 것은 PH의 變化가 缺으며 濃度는 一段 急激히 低下하여 次日 增  
가며 14日 後에는 1.217%에 達하고 漸次 減火 된다  
이 熟成 度의 偏差 增加는 發酵 防止에 至極히 有効한 効果가 有었으  
며 食前 重鹽로 中和하여 採取하면 味覺이 普通 麵粉의 熟成 時와  
異가 無었다

以 上